Двух щелевой эксперимент

Феномен двух щелевого эксперимента Юнга давно известен, но достаточно логичного его объяснения нет. Кстати, нелогичного тоже. Идея эксперимента состоит в пропускании пучка света через стенку с двумя щелями. В результате на экране получается интерференционная картина (рис.1) в виде нескольких полос, из-за интерференции фотонов-волн при прохождении их через различные щели.

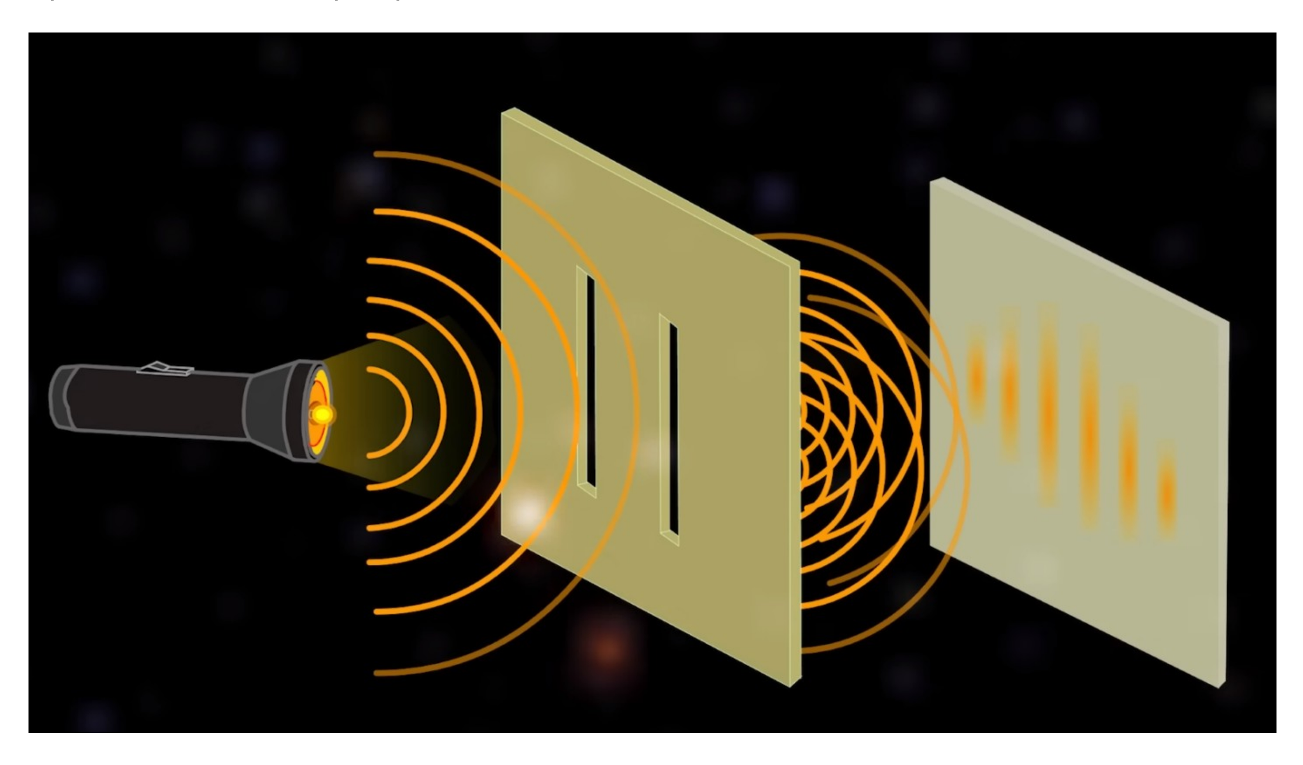


Рис.1

Однако, если поставить два детектора (1 и 2) у каждой щели и «наблюдать» за поведением фотонов, интерференционная картина на экране пропадает, и фотоны ложатся позади обеих щелей.

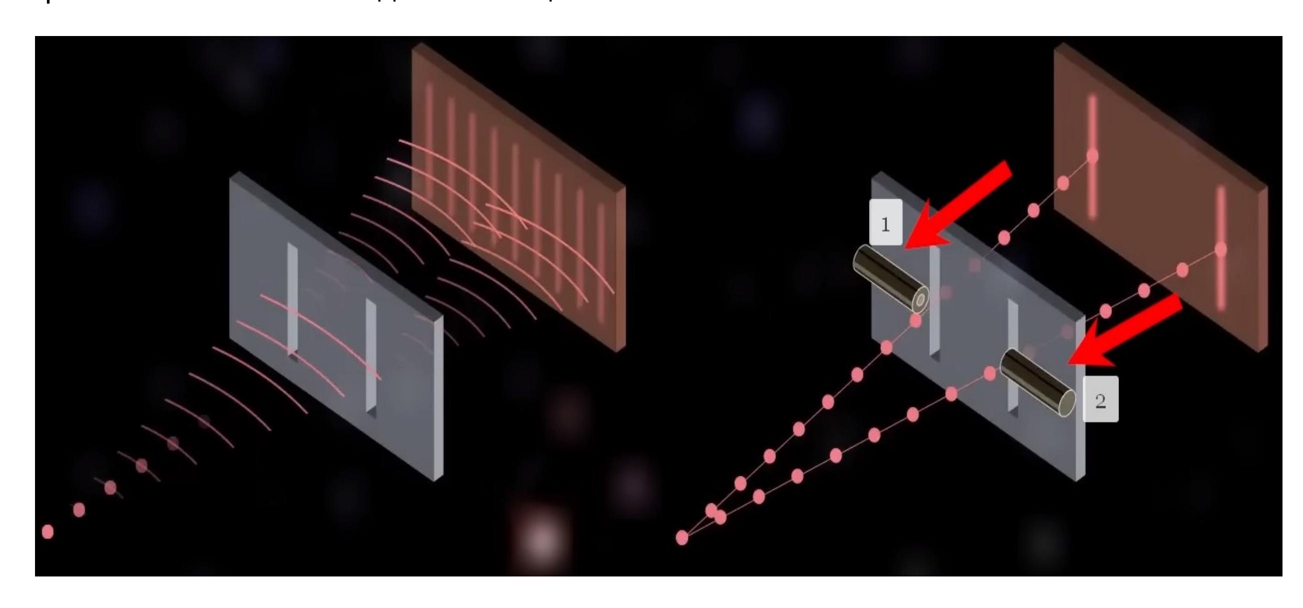


Рис 2

Более продвинутые эксперименты с применением спутанных частиц неизменно давали похожие картины (квантовый ластик).

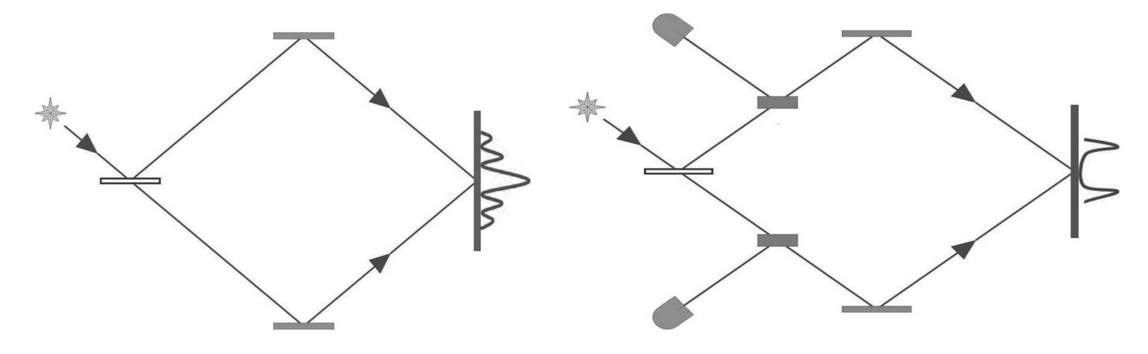


Рис 3.

В данных конфигурациях при естественном прохождении спутанных частиц на экране наблюдается интерференционная картина (левый рисунок 3), но при детектировании интерференционная картина пропадала (правый рисунок 3).

Для полного объяснения этого феномена потребуется привлечение понятий ультраметрического пространства (для объяснения спутанности) и уточнённой теории распространения (отражения,поглощения) света в пространстве (вакууме). Однако для понимания сути только самого эксперимента достаточно простых рассуждений.

Свет распространяется в виде пучка электромагнитных излучений (для простоты светового пучка)

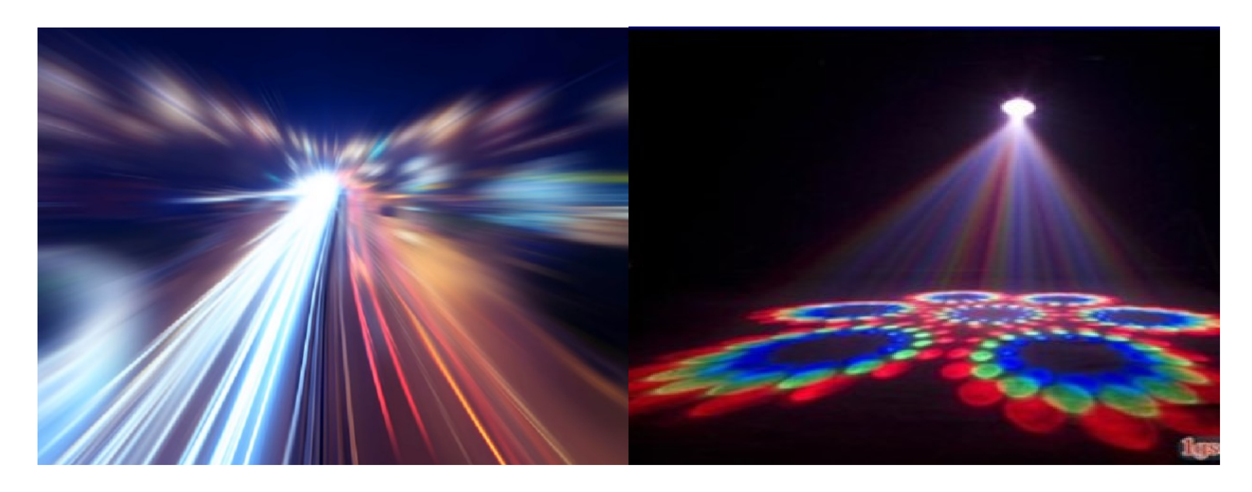


Рис 4.

В этом пучке происходят постоянные колебания электромагнитных волн, их перемешивание, рассеивание на фотонах и неоднородностях сред, имеется влияние от гравитации, в результате чего все время возникает спутанность между множеством фотонов. Подчинение световых пучков принципам Гюйгенса (Френеля), а также вышеуказанные причины распределяют спутанные фотоны на пролонгированные промежутки внутри светового потока.

При попадании спутанного фотона на детектор происходит изменение его квантового состояния , которое мгновенно передаётся всем спутанным партнёрам. И не важно по какому пути и на какое расстояние отдалились спутанные партнёры (как в случае квантового ластика) , они поменяют своё квантовое состояние.

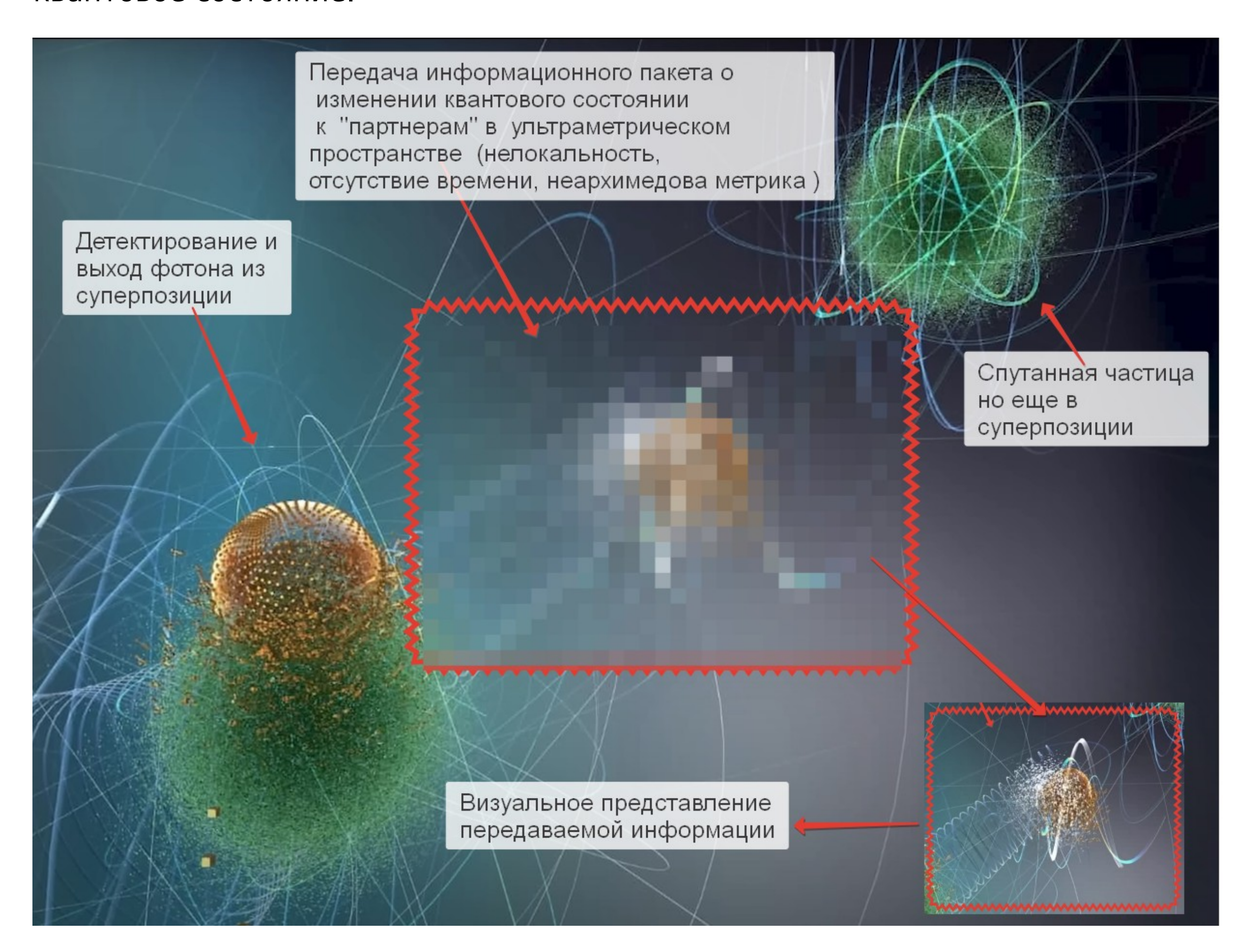


Рис 5.

Следовательно, часть светового потока «связанную» с детектированными фотонами перестанет давать интерференционную картину на экране. Заметим, что нам не важно квантовое состояние фотонов в потоке (они могут находиться в суперпозиции), важно, что они мгновенно получают состояние «частица» после детектирования их партнёров. Отключение детектора оставит фотоны в квантовой суперпозиции, тем самым сохраняя естественное поведение фотонов и восстанавливая интерференционную картину на экране.

Очевидно, что разделяя спутанные потоки и отправляя их по разным маршрутам, мы можем изменять картину интерференции в отложенном режиме и на огромных расстояниях.

Данные рассуждения допускают следующий мысленный эксперимент. Допустим, что с помощью различных неоднородных сред, нам удалось замедлить световой поток. Предварительно разделив поток на два спутанных, мы может хранить существенно замедленные потоки в разных контейнерах. Тогда, не взирая на расстояния, между контейнерами можно

мгновенно передавать информацию, кодируя её в двоичном коде: наличие интерференционной картины (0) или её отсутствие (1).

Double-slit experiment and quantum entanglement

The phenomenon of Young's two-slit experiment has long been known, but there is no sufficiently logical explanation for it. By the way, it’s also illogical. The idea of the experiment is to pass a beam of light through a wall with two slits. As a result, an interference pattern is obtained on the screen in the form of several stripes, due to the interference of photons-waves as they pass through various slits.

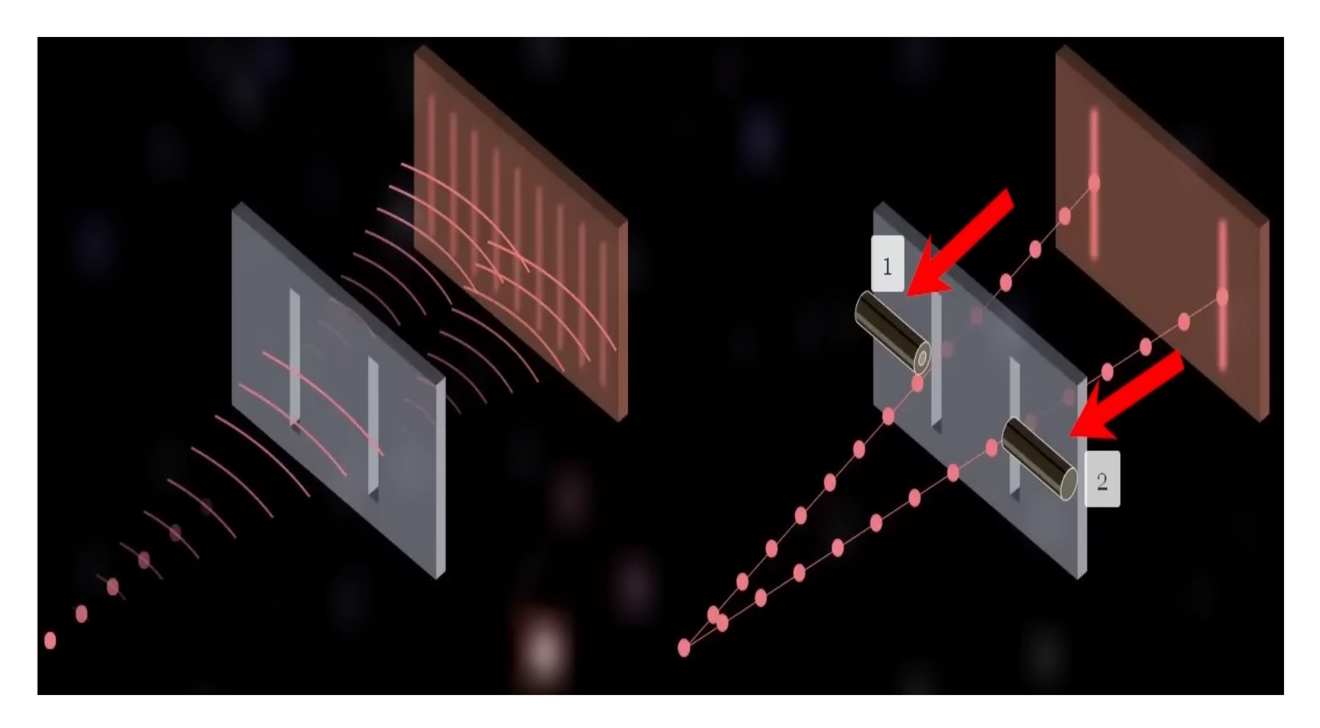


Fig. 1

However, if you place two detectors (1 and 2) at each slit and “observe” the behavior of photons, the interference pattern on the screen disappears, and the photons fall behind both slits.

More advanced experiments using entangled particles have consistently produced similar patterns (quantum eraser).

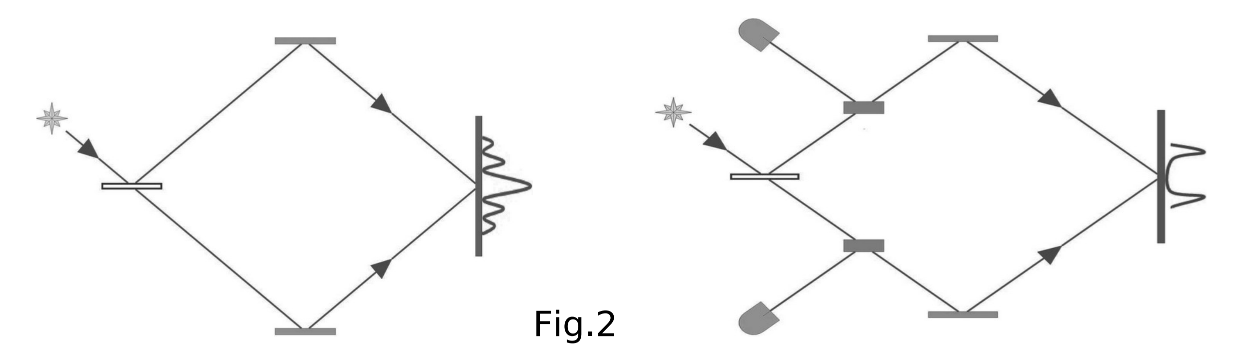


Fig.2

In these configurations, during the natural passage of entangled particles, an interference pattern is observed on the screen (left Fig. 2), but upon detection the interference pattern disappeared (right Fig. 3).

To fully explain this phenomenon, it will be necessary to involve the concepts of ultrametric space (to explain quantum entanglement) and a refined theory of the propagation (reflection, absorption) of light in space (vacuum). However, to understand the essence of the Young's two-slit experiment, simple reasoning is sufficient.

Light propagates in the form of a beam of electromagnetic radiation (for the simplicity of the light beam).

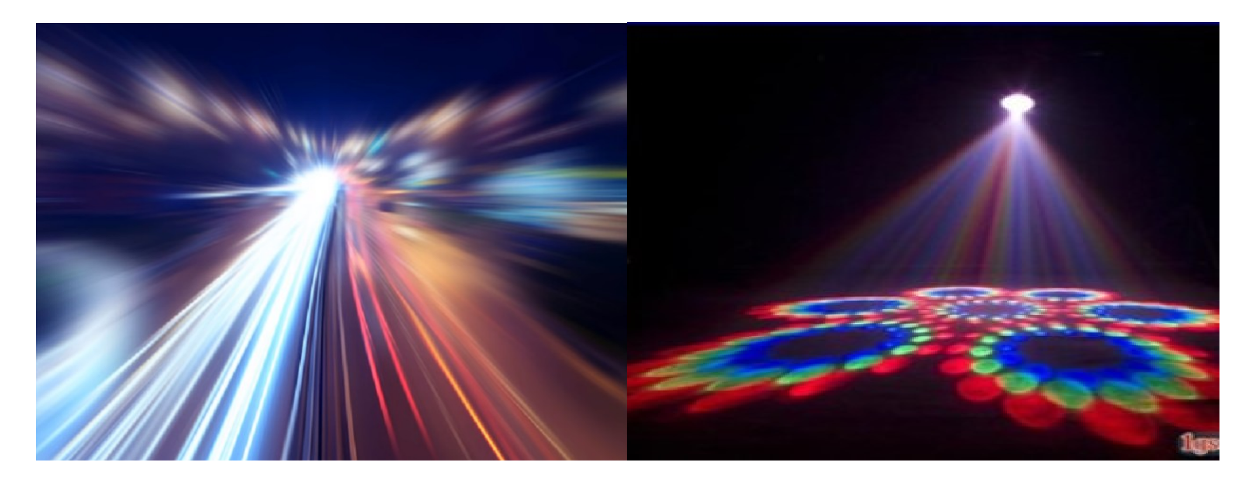


Fig. 3

In this beam there are constant oscillations of electromagnetic waves, their mixing, scattering on photons and inhomogeneities of the media, there is an influence from gravity, as a result of which confusion between many photons constantly arises. The subordination of light beams to the principles of Huygens (Fresnel), as well as the above reasons, distribute entangled photons into prolonged intervals within the light flux.

When an entangled photon hits the detector, its quantum state changes, which is instantly transmitted to all entangled partners. And it doesn’t matter which path and how far the entangled partners move away (as in the case of a quantum eraser), they will change their quantum state.

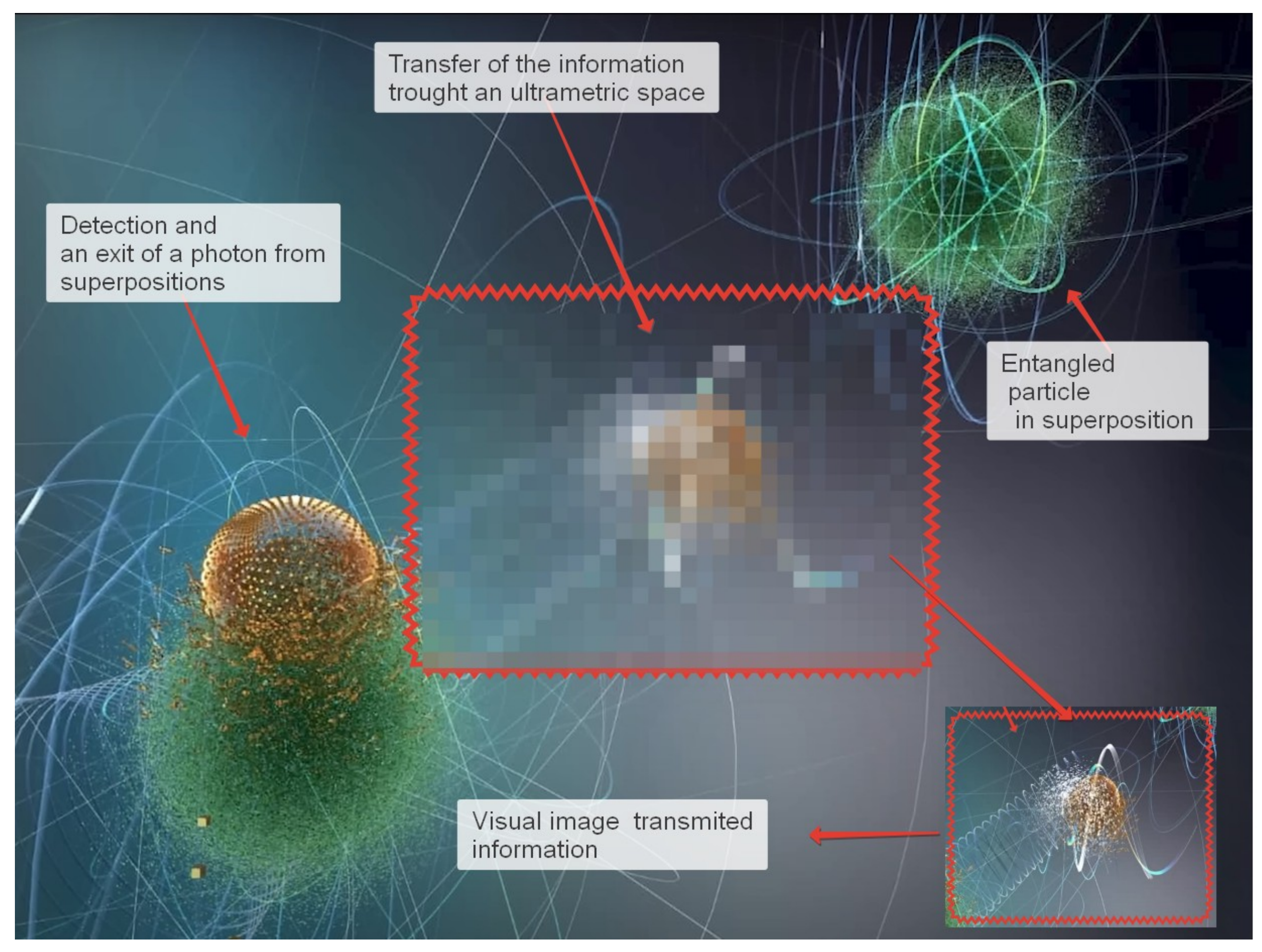


Рис 4.

Consequently, the part of the light flux “associated” with the detected photons will no longer produce an interference pattern on the screen. Note that the quantum state of the photons in the

flow is not important to us (they can be in a superposition), what is important is that they instantly receive the “particle” state after detecting their partners. Turning off the detector will leave the photons in a quantum superposition, thereby preserving the natural behavior of the photons and restoring the interference pattern on the screen.

Obviously, by separating entangled streams and sending them along different routes, we can change the interference pattern in deferred mode and over huge distances.

These arguments allow for the following thought experiment. Let's assume that with the help of various inhomogeneous media, we managed to slow down the light flux. By first dividing the stream into two entangled ones, we can store significantly slower streams in different containers. Then, regardless of the distance, information can be instantly transmitted between containers, encoding it in binary code: the presence of an interference pattern (0) or its absence (1).